

Life Cycle Consulting

発注者視点でのBIM・LCCに関する効果検証・課題分析

先導型BIMモデル事業WG 20220204

NIKKEN
EXPERIENCE, INTEGRATED



設計と検証のスケジュール



検証テーマ

検証テーマ	BIM活用の目的	検証
テーマ① LCC業務	発注者の事業情報化支援	検証①-1 LCC業務の業務内容と想定期間の分析
		検証①-2 LCC業務の定量化
テーマ② 発注業務	事業の情報化	検証②-1 BIMを活用した事業の情報化と必要な体制
		検証②-2 発注者のメリット分析
テーマ③ 設計業務	設計生産性向上	検証③-1 LCC業者が参画する場合の設計BIMの変化
		検証③-2 LCC業者が参画する場合の設計業務量分析



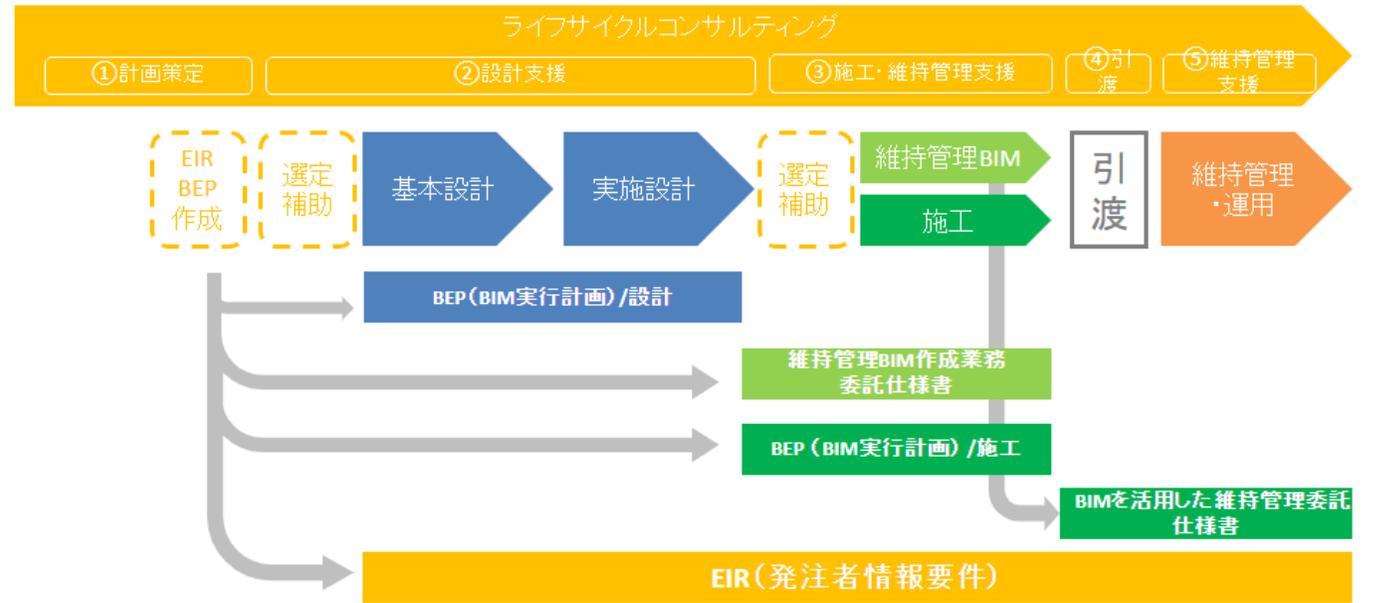
テーマ① LCC業務 検証①-1 | LCC業務の業務内容と想定期間の分析

①BIM活用のための計画の策定業務	分析	業務期間 7か月(2020.08~2020.12)
①-1	【BIMを活用した資産管理分析】発注者と維持管理段階における維持管理・運用の方向性の確認を行い、BIM活用するための事前検討を行う。 維持管理・運用の方向性を決定している発注者は少なく、改善したいと考えている発注者が多い(発注者分析PC①)。そのため、維持管理・運用だけでなく、アセット全体のライフサイクルを管理し、BIMを活用することによるメリットが提供出来る部分分析する作業が「①-1」といえる。BIMの目的についてはBIM-USEをベースに詳細に分析することが求められる。	45日(2020.08~2020.09)
①-2	【EIR-BEP策定支援】維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルール(EIR)等、必要に応じてBIM活用業務の標準・型案(引継ぎ等)を検討し、EIRとBEP(引継ぎ)の策定を支援する。 ①-1で策定したBIM-USEの選択により作業量が異なる。本件の場合、前の物件で維持管理BIMの検討がなされており、施工BIMへの要求も少ない。BIMモデルも標準化で採用(バージョン)【設計の標準共有タイプ】な維持管理BIMと設計共通タイプな維持管理BIMの両方があるため、作業量が減ることが見られる。	30日(2020.10~2020.12)
①-3	【FMシステム構築支援】維持管理・運用で利用するFM(維持管理)システムの仕様は次のとおり。ただし、毎朝FMシステムを新たに構築する必要のある場合には、最適なアドバイスを行う。 FMシステムが決定しているかどうかで作業量が異なる。本件ではFMシステムは決定しているため、時間としては少ない。	30日(2020.10~2020.12)
②設計段階支援業務	分析	業務期間 146日(2021.01~2022.02)
②-1	【設計BIM作成者選定補助】発注者と設計BIM作成者で取り交わされるEIRに基づく発注者の依頼内容に提示されたBEPの検討を行う。 ①BIM活用のための計画の策定業務にて作成されたEIR(BEP)の内容を元に設計BIM作成者が選定されるが、発注者の選定補助が必要である。「選定」とあるが選定補助も含むと解釈した。	30日(2021.01~2021.03)
②-2	【設計BIM作成支援】設計段階で決定する維持管理・運用に必要な情報、設計BIM作成者へ提示する。 BIM実装業務やCDEの策定など、設計期間が短くなる作業も含む。	25日(2021.04~2021.05)
②-3	【設計BIM作成支援】設計BIMに求めるモデリング・入力ルール等について設計BIM作成者から質問があった場合等、適宜回答する。 同左	30日(2021.06~2022.05)
②-4	【設計BIM検証支援】維持管理に必要なBIMのモデリングや入力ルールが発注者の意向を反映しているか、変更ルールが履行されているかを、設計BIM作成者と確認する。 同左	30日(2021.06~2022.05)
②-5	【BEMS-Ist連携確認】BEMSやIoTから取得してFMシステムに連携する情報項目の検討を行う。 同左	30日(2021.06~2022.05)
②-6	【FMシステム導入支援】維持管理・運用で利用するFMシステムを新たに導入する場合の選定支援が必要に示して行う。 本案件では維持管理BIMは決定しているため時間は少ない。尚、さらに導入する場合は適切な時間を要する必要がある。	30日(2021.06~2022.05)
③施工・維持管理BIM作成段階支援業務	分析	業務期間 220日(2022.03~2023.12)
③-1	【施工・維持管理BIM作成者選定補助】発注者と施工者及び維持管理BIM作成者で取り交わされるEIRに基づく発注者の依頼内容に提示されたBEPの検討を行う。 ①BIM活用のための計画の策定業務にて作成されたEIR(BEP)の内容を元に施工者、維持管理BIM作成者が選定されるが、発注者の選定補助が必要である。「選定」とあるが選定補助も含むと解釈した。	20日(2022.03~2022.04)
③-2	【施工・維持管理BIM選定補助】施工段階で決定する設備(引継ぎ)設備、施工段階で決まる設備(引継ぎ)設備、設備標準の標準・型案(引継ぎ)などの情報の受渡ルールを施工者と連携して決め、維持管理BIM作成者へ提示する。 維持管理BIMへ連携する設備等の受渡ルールを決定することだが、情報の受渡ルールはFMシステムによって決まる。必ずしも施工者が決められるものではないが情報の受渡ルールが明確に連携して決め、維持管理BIM作成者へ提示する。【変更する】。	15日(2022.09)
③-3	【維持管理BIM連携管理】EIR、BEPに基づき、施工者からの設備等の情報の維持管理BIMへの連携状況の検証を行い、設計BIMへ一時的に維持管理BIM作成者の連携確認を行う。 同左	195日(2022.06~2023.12)
③-4	【維持管理BIM作成支援】維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール等について施工者、維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜回答する。 同左	195日(2022.06~2023.12)
④維持管理BIM(引継ぎ)段階支援業務	分析	業務期間 2か月(2024.01~2024.02)
④-1	【引継ぎ事前対応】発注者と維持管理BIM作成者で取り交わされるEIRに基づく発注者の依頼内容に提示されたBEPの検討を行う。同左 必要な情報で発注者と決定する内容を、維持管理BIM作成者へ提示する。	20日(2024.01~2024.02)
④-2	【引継ぎBIM作成支援】維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールがEIRの内容を反映しているか、変更ルールが履行されているかを、維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜回答する。 同左	20日(2024.01~2024.02)
④-3	【FMシステム連携確認】維持管理BIMとFMシステム上のデータ連携状況、維持管理BIMとFMシステムが適切に連携することを確認を行う。 同左	20日(2024.01~2024.02)
④-4	【BEMS-Ist連携確認】BEMSやIoTから取得されるデータとFMシステム上のデータを連携させ、適切に連携することを確認を行う。 同左	20日(2024.01~2024.02)
④-5	【引継ぎ支援】引継ぎの準備が完了した場合には、維持管理BIM作成者やFMシステム導入時の、設備標準に向けた情報のアドバイスをを行う。 同左	20日(2024.01~2024.02)
⑤維持管理段階支援業務	分析	業務期間 30年(2024.03~2054.12)
⑤-1	【FMシステム連携確認】維持管理BIMとFMシステム上のデータ連携の実施確認を行う。 同左	毎年1回
⑤-2	【選定補助】維持管理・運用に維持管理BIMを有効活用(維持管理)するための補助業務を行う。 維持管理追加補助支援。維持管理の内容により別途費用。	年に1回
⑤-3	【設備更新】設備等の更新が必要になった場合、設備更新に際してEIR(BEP)の内容を適宜更新し、発注者へ提示し、③④~⑤④~⑤④の範囲の上記業務内容を行う。 設備等の情報更新支援	

←①LCC業務の分析と想定期間

出典：建築設計三会BIMガイドライン「BIMに係るライフサイクルコンサルティング業務委託仕様書」

↓②LCC業務とBIM仕様書群の関係



テーマ① LCC業務 検証①-2 | LCC業務の定量化

①BIM活用のための計画の策定業務		分析	業務期間	稼働率		人員		単価		金額			
				h	×	日	×	人	×	円			
①-1	【BIMを活用した資産管理分析】発注者と維持管理段階における維持管理・運用の方向性の検証を行い、BIM活用するための事前検討を行う。	維持管理・運用の方向性を決定できている発注者は少なく、改善したいと考えている発注者が多い(発注者別約7割)。その為、維持管理・運用だけでなく、アセット全体の検証・課題を抽出し、BIMを活用することでの発注者ごとのようなメリットが提供出来るか分析する作業が1~1.5となる。BIMの目的についてはBIM-USEをベースに階層に分析することが求められる。	7か月(2020.06~2020.12)	1	2	4	1	4	4	4	¥1,364,220		
①-2	【BIM-USE決定支援】維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルール(例:設備なめれ仕様は不要だが床防湿層の品名・型番は引継ぐ等)を検討し、BIM-DEF(メタ型)の決定を支援する。	①-1で決定したBIM-USEの選択により作業量が異なる。本件の場合、高の物件で維持管理BIMの設計がなされて、他工BIMへの移行も少ない。BIM-USEも事業等で採用(バーン)し、設計の種類やタイプ(維持管理タイプ/施設管理タイプ/建築管理タイプ)毎の時間量が異なってくる可能性がある。	3か月(2020.10~2020.12)	1	2	3	0.75	4	4	3	¥1,031,400		
①-3	【FMシステム構築支援】維持管理・運用で利用するFM(維持管理)システムの仕様は決まらず、ただし、他業FMシステムを新たに構築する必要のある場合は、過去のアドバイスを行う。	FMシステムが決定しているかどうかで作業量が異なる。本件ではFMシステムは決定しているため、時間としては少ない。	3か月(2020.10~2020.12)					0	4	4	3	¥825,440	
				1.75		20				¥2,291,340			
②設計段階支援業務		分析	業務期間	稼働率		人員		単価		金額			
				h	× <td>日</td> <td>× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td></td>	日	× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td>	人	× <td>円</td>	円			
②-1	【設計BIM作成者選定補助】発注者と設計BIM作成者で取り交わされるBIMに基づき契約締結段階に提示されたBIMの検証を行う。	①BIM活用のための計画の策定業務にて作成されたBIM-DEF(メタ型)を元に設計BIM作成者が受注されるが、発注者側の選定補助が必要である。『検証』とあるが選定補助も含むと解釈した。	3か月(2021.01~2021.03)	2	2	3	1.5	4	2	3	3	¥703,170	
②-2	【設計BIM作成支援】設計段階で決定する維持管理・運用に必要な情報を、設計BIM作成者へ提示する。	BIM説明会等やCDEの決定など、設計期間が終了する前の中身も有り。	2か月(2021.04~2021.05)					0	4	2	2	2	¥258,480
②-3	【設計BIM作成支援】設計BIMに求めるモデリング・入力ルール等について設計BIM作成者から質問があった場合は、適宜協議する。	同左	3か月(2021.08~2022.05)	2	2	2	1	4	2	3	3	¥618,020	
②-4	【設計BIM検証支援】維持管理に必要なBIMのモデリング・入力ルールが要件の整合性を反しているか、受渡ルールが履行されているかを、設計BIM作成者と確認する。	同左	3か月(2021.08~2022.05)	1	2	3	2.25	4	2	0	0	¥1,728,336	
②-5	【BEMS-1st連携検証】BEMSやIoTから取得したFMシステムに連携する検証を行う。	同左	3か月(2021.08~2022.05)					0	4	0.5	0	2.25	¥325,770
②-6	【FMシステム導入支援】維持管理・運用で利用するFMシステムを新たに導入する場合は過去の選定支援も必要としている。	本案件では維持管理BIMは決定しているため時間としては少ない。尚、新たに導入する場合は過去の選定支援も必要とある。	3か月(2021.08~2022.05)					0	4	0.5	0	2.25	¥325,770
				4.75		21.0				¥4,017,586			
③施工・維持管理BIM作成段階支援業務		分析	業務期間	稼働率		人員		単価		金額			
				h	× <td>日</td> <td>× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td></td>	日	× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td>	人	× <td>円</td>	円			
③-1	【他工・維持管理BIM作成者選定補助】発注者と他工及び維持管理BIM作成者で取り交わされるBIMに基づき契約締結段階に提示されたBIMの検証を行う。	①BIM活用のための計画の策定業務にて作成されたBIM-DEF(メタ型)を元に他工名、維持管理BIM作成者が受注されるが、発注者側の選定補助が必要である。『検証』とあるが選定補助も含むと解釈した。	2か月(2022.03~2022.04)	1	2	1	0.25	4	4	1	2	¥341,036	
③-2	【他工・維持管理BIM連携補助】他工・施工段階で決定する設備(例:施工段階で決まる防湿・土工など)を決定する目的を、維持管理BIM作成者へ提示する。また、他工と連携して、維持管理BIM作成者へ提示する。	維持管理BIMへ連携する設備等の受け渡ルールを決定することだと思いが、情報の受け渡ルールはFMシステムによって決まる。必ずしも他工が決められているわけではないが情報の受け渡ルールも関係して連携して決め、維持管理BIM作成者へ提示する。上述変更。	1.5月(2022.05)	1	2	2	0.5	4	4	2	4	¥882,110	
③-3	【維持管理BIM連携検証】BIM-DEFに基づき、他工からの設備等の情報の維持管理BIMへの伝送状況の検証を行い、設計BIMをベースにした維持管理BIM作成の連携検証を行う。	同左	10月(2022.06~2023.12)	1	1	18	2.25	2	1	19	4.75	¥1,314,204	
③-4	【維持管理BIM作成支援】維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール等について他工名、維持管理BIM作成者から質問があった場合は、適宜協議する。	同左	10月(2022.06~2023.12)					1	0.5	19	1.50	¥177,536	
				2.50		0.54				¥2,314,866			
④維持管理BIM(1)渡し段階支援業務		分析	業務期間	稼働率		人員		単価		金額			
				h	× <td>日</td> <td>× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td></td>	日	× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td>	人	× <td>円</td>	円			
④-1	【施工・運用】発注者と維持管理BIM作成者で取り交わされるBIMに基づき契約締結段階に提示されたBIMの検証を行う。維持管理・運用に必要な情報で他工名と決定する目的を、維持管理BIM作成者へ提示する。	同左	2か月(2024.01~2024.02)					0	4	4	2	4	¥356,980
④-2	【維持管理BIM作成支援】維持管理に必要なBIMのモデリング・入力ルールが要件の整合性を反しているか、受渡ルールが履行されているかを、維持管理BIM作成者から質問があった場合は、適宜協議する。	同左	2か月(2024.01~2024.02)					0	4	4	2	4	¥356,980
④-3	【FMシステム連携検証】維持管理BIMとFMシステムのデータを連携させ、維持管理BIMとFMシステムが適切に稼働することを確認を行う。	同左	2か月(2024.01~2024.02)					0	4	4	2	4	¥356,980
④-4	【BEMS-1st連携検証】BEMSやIoTから取得されるデータとFMシステムのデータを連携させ、適切に稼働することを確認を行う。	同左	2か月(2024.01~2024.02)					0	2	2	2	1	¥149,240
④-5	【引継ぎ支援】引継ぎの準備が完了した場合は、維持管理BIM作成者やFMシステム発注者との、問題解決に向けた調査やアドバイスを行う。	同左	2か月(2024.01~2024.02)					0	2	2	2	1	¥149,240
				0		14				¥2,069,380			
⑤維持管理段階支援業務		分析	業務期間	稼働率		人員		単価		金額			
				h	× <td>日</td> <td>× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td></td>	日	× <td>人</td> <td>× <td>円</td> </td>	人	× <td>円</td>	円			
⑤-1	【FMシステム構築支援】維持管理BIMとFMシステムのデータ連携の実績検証を行う。	同左	半年(2024.03~2024.12)					0	8	4	30	120	¥15,874,000
⑤-2	【選定支援】維持管理・運用に維持管理BIMを有効活用(稼働検証等)するための検証業務を行う。	稼働検証追加補助支援。稼働検証の内容により別途費用。	年に1~2回					0	8	2	30	60	¥7,307,200
⑤-3	【設備更新】設備更新の必要が生じた場合、設備更新に際してBIM-DEF(メタ型)を修正更新し、決定を支援し、B1~S4、S5~6段階の上記業務内容を行う。	設備更新の機種更新支援						0	4	1	30	15	¥1,356,500
				0		150				¥25,537,000			

建築設計三会BIMガイドライン
「BIMに係るライフサイクルコンサルティング業務委託仕様書」



業務内容の分析・実スケジュールでの作業量見込の算出



国交省技術者単価での算出



LCC業務の算定

テーマ② 発注業務 検証②-1 | BIMを活用した事業の情報化と必要な体制

課題①
情報の管理と共有
(設計・施工・運用)

所有する不動産の書類・図面が多様な形で分散保存されている。特に紙ベースの書類は検索できず、死蔵されている。担当者個々人が、それぞれ属人的管理手法により書類、図面等を管理、保存している場合も多く、適切な引継ぎが行われず、情報の散逸の可能性がある。

期待①
設計レビュー・図面承認
(設計・施工・運用)

BIMモデルとして建築データが三次元で構築され、属性情報から建築、設備の仕様を確認出来る事により、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報を把握でき、設計者、施工者との情報格差も生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となる

課題②
情報の社内活用
(運用)

情報がデジタル化され、もしくはデジタルデータとして入手、保管されている場合でも、全社的に統一されたルールに基づき管理されていない場合が多く、この場合も検索性に劣り、サーバーの中で死蔵されている事となる。

期待②
情報へのアクセシビリティ
(運用)

情報がデジタルデータとして納品されることにより、検索性に優れ、スキル、経験値によらず同質な情報にアクセスできる事

課題③
情報の維持管理
(運用)

全社的な情報管理規則を策定し、情報の見える化、情報の共有ルールを確立した場合でも、過去の膨大な情報を分類、整理する作業が発生する。直接的収益に結びつかない作業にコストを時間を投下する経営層としての決断が求められる。

期待③
付加価値の創出
(運用)

所有不動産のエビデンスとしてBIMモデルが認められ、不動産取引に際して有利な取り扱い（価格優位性、物件価値の向上）、評価となる事。

建物オーナーにとっての課題

BIMに期待すること

テーマ② 発注業務 検証②-1 発注者主導のBIM運用

令和2年度 BIMモデル事業
プレファス吉祥寺

発注者主導①

発注者（LCCなし）主導のBIM運用



発注者



設計者



施工者



令和3年度 BIMモデル事業
（仮）プレファス吉祥寺大通り

発注者主導②

発注者（+ライフサイクルコンサルティング）主導のBIM運用



発注者



ライフサイクル
コンサルティング



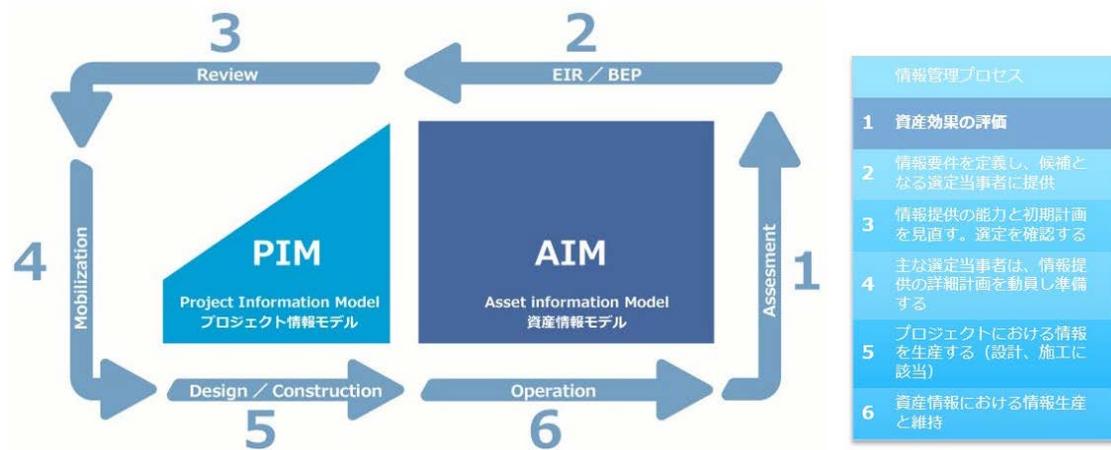
設計者



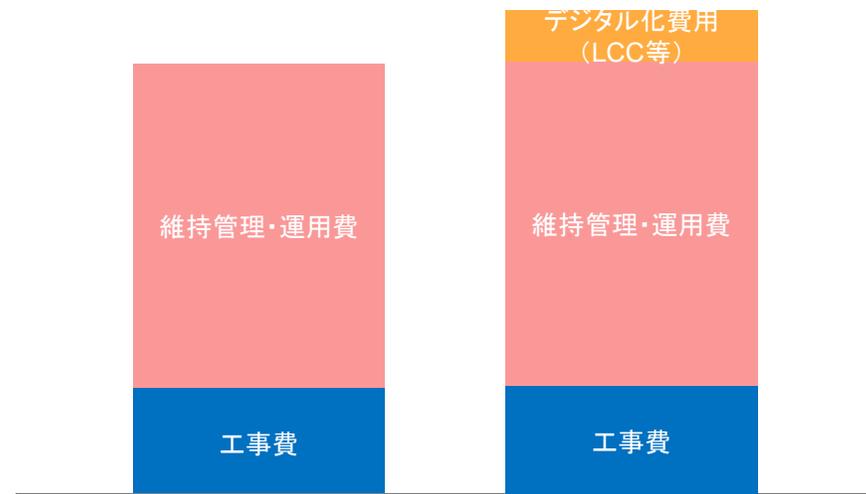
施工者



テーマ② 発注業務 検証②-2 | 発注者のメリット分析



ISO19650 / 情報管理プロセスの概要と図
Figure 11 - Overview and illustration of the information management process (より日建設計作成)



現状

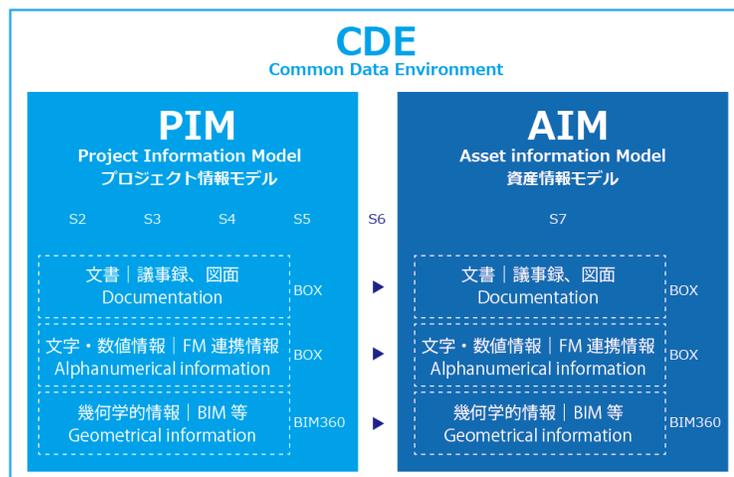
デジタル化

プロジェクト規模による費用算出（告示、坪単価）

LCC費用の割合を算出

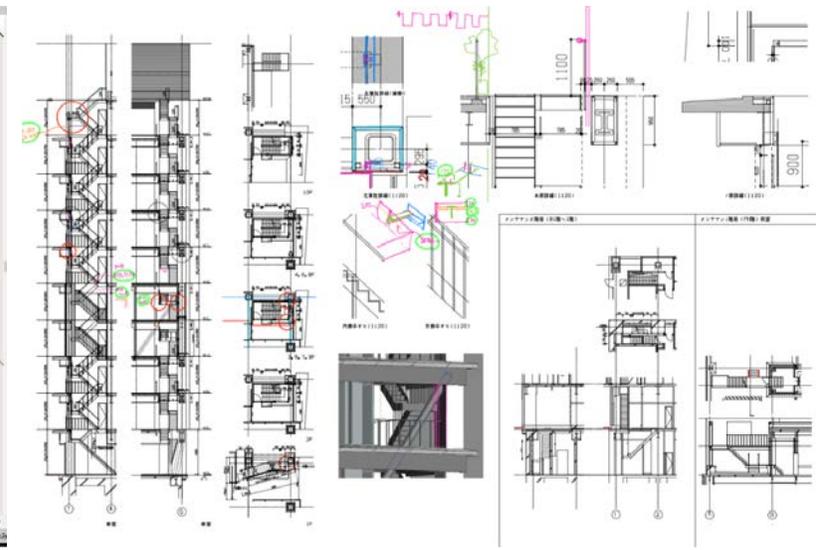
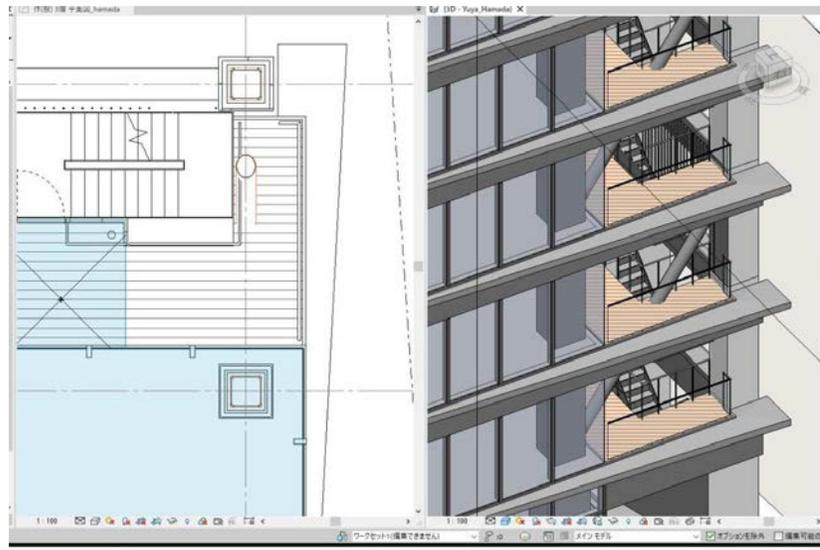
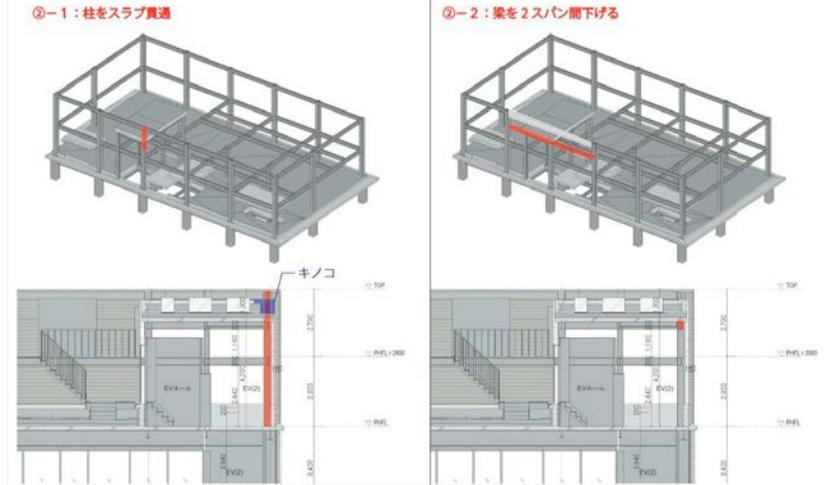
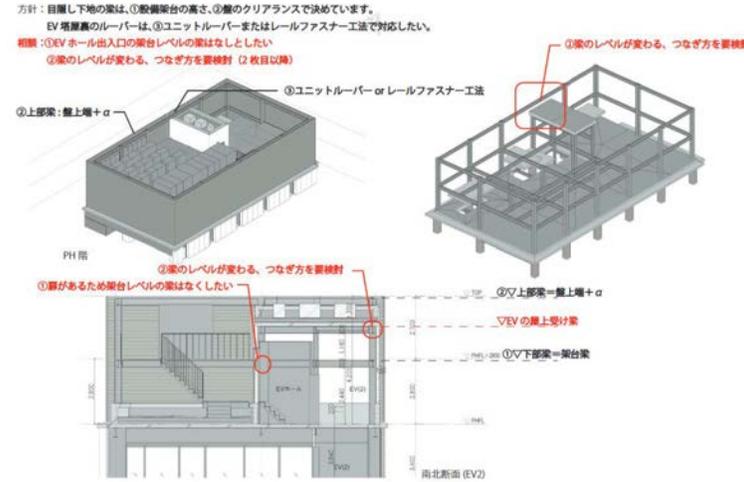
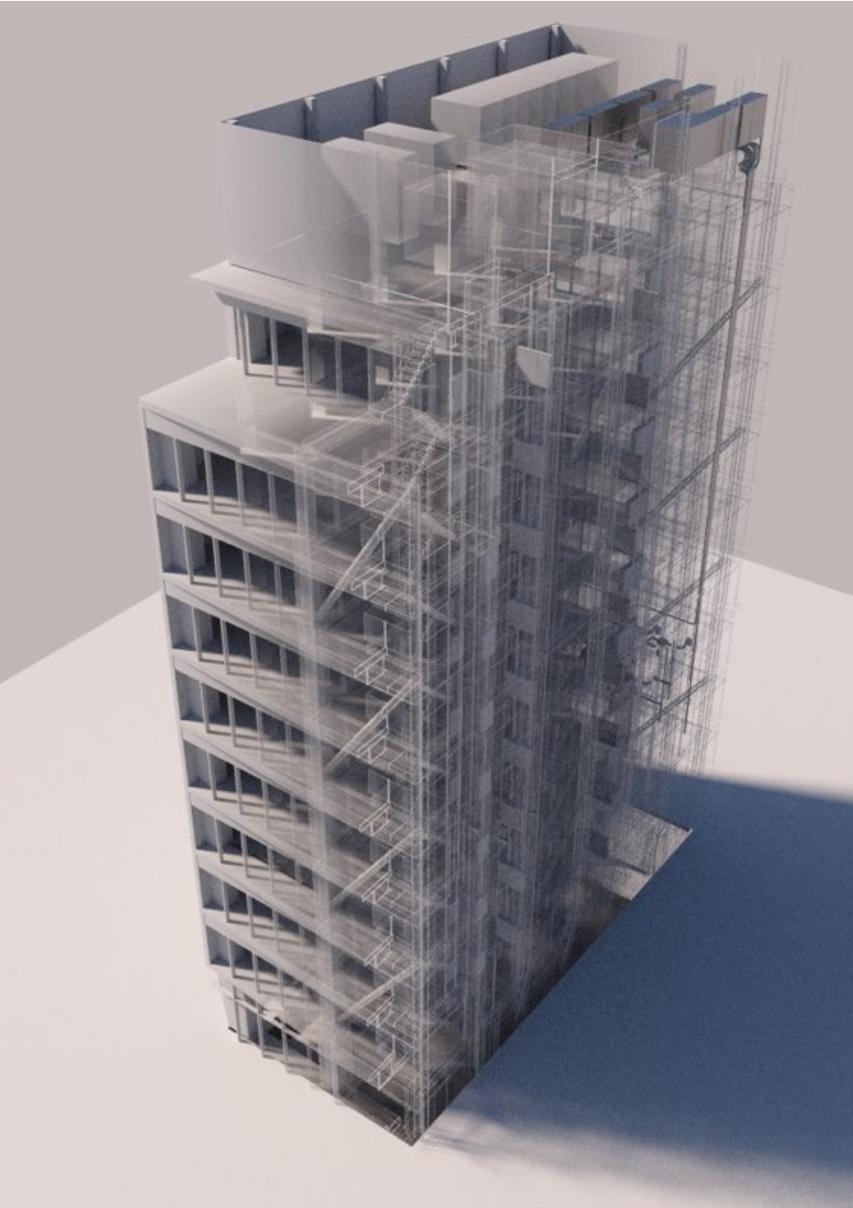
発注者における費用対効果を議論

発注者・設計者で議論中



テーマ③ 設計業務 検証③-1 | LCC業者が参画する場合※の設計BIMの変化

※LCC業者参画により従前に整備された環境下で可能になった設計作業の変化



テーマ③ 設計業務 検証③-2 | LCC業者が参画する場合の設計業務量分析



プレファス吉祥寺大通り(想定)
(令和3年度BIMモデル事業)



- ① BIM活用(A/S/MEP)
- ② BIMスキル
- ③ CDE活用
- ④ BIM定例会議



プレファス吉祥寺大通り
(令和3年度BIMモデル事業)



- ① BIMマネジメント
- ② 発注者フィードバック



プレファス吉祥寺
(令和2年度BIMモデル事業)



実施設計中により
時間算定中

著作権（日建設計の整理）



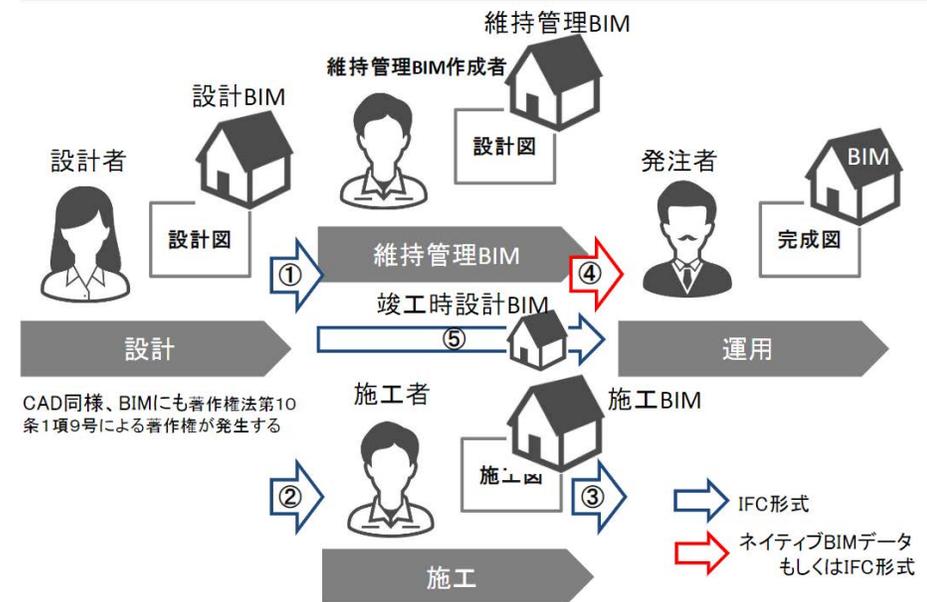
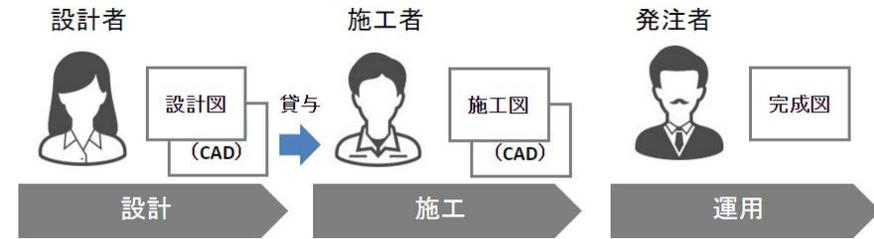
著作権

- ・ 著作物
- ・ 著作者
- ・ 著作物の事例
- ・ 二次的著作物
- ・ 共同著作物

約款での確認

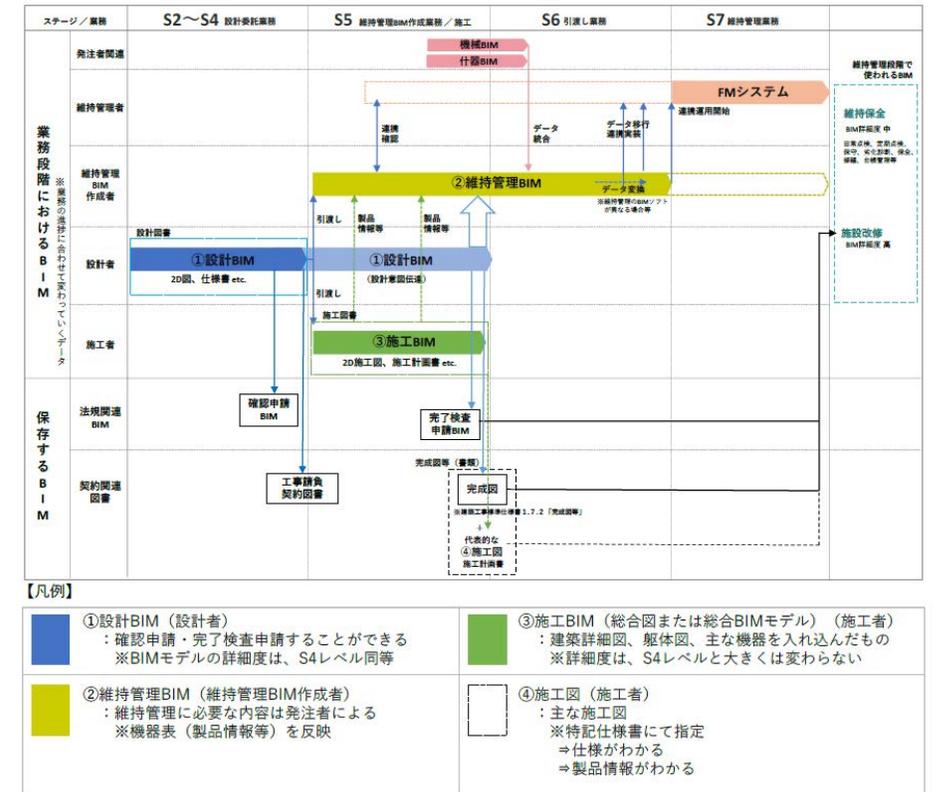
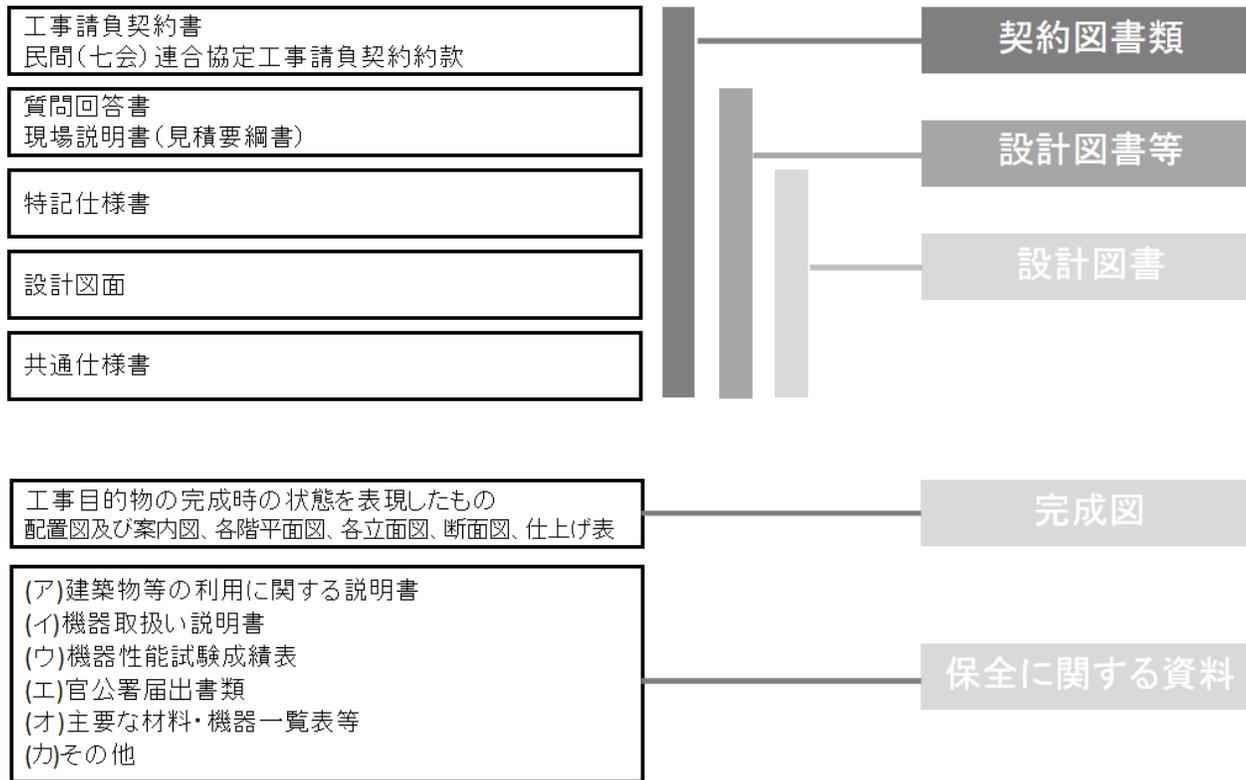
- 第7条〔権利・義務の譲渡等の禁止〕
- 第8条〔秘密の保持〕
- 第9条〔著作権の帰属〕
- 第9条の2〔意匠権の登録等〕
- 第10条〔著作物の利用〕
- 第10条の2〔意匠権の利用等〕
- 第11条〔著作者人格権の制限〕
- 第12条〔著作権・意匠権の譲渡禁止〕
- 第13条〔著作権等の保証〕

①知的財産権に関する現状整理



②CAD・BIMを活用した場合の著作権の整理

竣工BIM



「民間（七会）連合協定工事請負契約約款に適合した工事共通仕様書 令和2年度版」

建築設計三会のBIMガイドラインのステージ別活用BIM

BIM-USE

01 EC 現状のモデリング Existing Conditions Modelling	02 CE コストの見積り Cost Estimation	03 PP 工程計画 Phase Planning	04 SP 空間のプログラム検討 Spatial Programming	05 SA 敷地分析 Site Analysis	06 DR 設計レビュー Design Review
07 DA 設計オーサリング Design Authoring	08 EA エンジニアリング設計の分析 Engineering Analysis	09 S サステナビリティ Sustainability	10 CV 法規遵守の検証 Code Validation	11 CD 干渉チェック 3D Coordination	12 UP 敷設計画 Site Utilization Planning
13 CS 工法の検討 Construction System Design	14 DF デジタルファブリケーション Digital Fabrication	15 CP 3Dによる管理と計画 3D Control and Planning	16 RM 記録モデルの作成 Record Modelling	17 AM 資産管理 Asset Management	18 BM 建物（保全）の維持管理 Building (Preventative) Maintenance Scheduling
19 BS 建物設備の分析 Building System Analysis	20 SM 空間および使用状況の追跡管理 Space Management & Tracking	21 DP 災害対策 Disaster Planning	BIM USE		

現状のモデリング
説明 敷地や敷地上的施設、または施設内の特定のエリアに対して現状の3Dモデルを作成するプロセスです。このモデルは、求められる性能や効率性に応じて、レーザースキャンや従来の測量方法などさまざまな方法で作成されます。新築や改修、リノベーションなどの多様なプロジェクトでモデルからの情報の照合が可能になります。
利用価値 <ul style="list-style-type: none"> 設計や施工業務へのインプット（与件管理）として利用する 将来の利用に備えて周辺環境の記録をとる 完成の記録の効率性と正確性を高める 従来のモデリングの効率性を向上させる 完了済み工事項目の正確な情報を提供する 建築・材料目的のリアルタイムに数量確認ができる 3Dソフトウェアでの利用 詳細な配管情報の提供 災害対策の記録 完了した作業の検証に利用する
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 従来の測量器具 レーザースキャン機器とソフトウェア 設計オーサリングソフトウェア レーザースキャン点群処理ソフトウェア
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価、検討する能力 建物情報モデルのオーサリングツールについての知識 レーザースキャン用ツールについての知識 従来の測量ツールと機器についての知識 3Dレーザースキャンで生成された大容量データを処理する能力 プロジェクトに必要な、生体モデルの精度を決定する能力 レーザースキャンまたは従来の測量データから建物情報モデルを作成する能力
アウトプットできる情報 <ul style="list-style-type: none"> 既存建物の3D点群 既存の維持管理要素のサーフェイスモデル 既存建物の構成要素に関するデータを含むハードウェア
使用にあたり考慮すべき事項 <ul style="list-style-type: none"> モデルの精度について モデル化するものとししないもの区分 測量方法の決定（レーザースキャン、測量、写真測量など）

設計レビュー
説明 設計される要素には、打合せ内容や精度などの詳細、バーチャル環境での空間デザインとレイアウトの確認、配置・仕様・照準・セキュリティ・人間工学に基づくスケール感・音響・カラーチャート・色彩などの基準の設定が含まれます。
利用価値 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価、検討する能力 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価、検討する能力 テクスチャや色彩、仕上げなどを高精度な編集機能をする能力 高い信頼性（チームメンバーの役割と責任への理解を含む） 建物や施設のスチムなどがどのように構築されるかについての深い理解
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 設計レビューソフトウェア 対話式で評価・検討が行える空間（VR/AR/クラウドサービス） 大型のモデルファイルが処理できるハードウェア
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価、検討する能力 テクスチャや色彩、仕上げなどを高精度な編集機能をする能力 高い信頼性（チームメンバーの役割と責任への理解を含む） 建物や施設のスチムなどがどのように構築されるかについての深い理解
使用にあたり考慮すべき事項 <ul style="list-style-type: none"> 必要とされる設計の評価・検討について、想定される最低の要件をBIM要件書に定義する 設計レビューを行う際、3Dモデルを用いるか、あるいはより高度な高いバーチャルリアリティの技術を用いるかをBIM要件書に定義する

設計オーサリング*
※オーサリング: authoring (日建設計製)
説明 図面、音楽、文字など異種のデータをコンピュータ上で組み合わせ、新たなコンテンツやソフトウェアを制作すること。BIMでは、建築の構成要素をオブジェクトとして構築・統合し、その一部あるいは全体をBIMモデルとして構築し、編集する作業。BIMモデルに情報を付加したり引き出す行為を指す。モデルの一部を生成するものもBIMオーサリングの一つ。資料「BIMモデルを用いたさまざまな建築的な建築的な方法でデータを組み立てるアプリケーションをオーサリングツール」といふ。(出典: BIMのカタチ(日本建築学会編))
利用価値 設計オーサリングや監査・分析用ソフトウェアを使用して、建物の設計に重要な要素やモデル要素を作成し、承認した基準をもとに建物情報モデルを作成するプロセスです。 設計オーサリングの各種ツールはBIMへの第一歩であり、3Dモデルを属性や数量、建築履歴、コスト、スケジュールといった強力なデータベースにすることができます。
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 設計オーサリングソフトウェア、設計分析ソフトウェア
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> BIMモデルを作成し、更新させる能力 建築履歴についての知識 設計と施工の経験
使用にあたり考慮すべき事項 <ul style="list-style-type: none"> モデル要素を管理する(MEA)において、各段階で求められるプロジェクト要素の開発順序(LOD)とそれらの関係者を定める

BIM Use	企画	設計	建設	運用	本PJ採用	優先順位
① 図形現状のモデリング	Existing Conditions Modelling					
② コストの見積り	Cost Estimation					
③ 工程計画	Phase Planning					
④ 空間のプログラム検討	Spatial Programming					
⑤ 敷地分析	Site Analysis					
⑥ 設計レビュー	Design Review				○	高
⑦ 設計オーサリング	Design Authoring				○	中
⑧ エンジニアリング設計の分析	Engineering Analysis					
⑨ サステナビリティ	Sustainability					
⑩ 法規遵守の検証	Code Validation					
⑪ 3Dに関する調整(干渉チェック)	3D Coordination				○	中
⑫ 仮設計画	Site Utilization Planning					
⑬ 工法の検討	Construction System Design					
⑭ デジタルファブリケーション	Digital Fabrication					
⑮ 3Dによる管理と計画	3D Control and Planning					
⑯ 記録モデルの作成	Record Modelling				○	低
⑰ 資産管理	Asset Management					
⑱ 建物（保全）の維持管理スケジュール	Building (Preventative) Maintenance Scheduling				○	高
⑲ 建物設備の分析	Building System Analysis					
⑳ 空間および使用状況の追跡管理	Space Management & Tracking					
㉑ 災害対策	Disaster Planning					

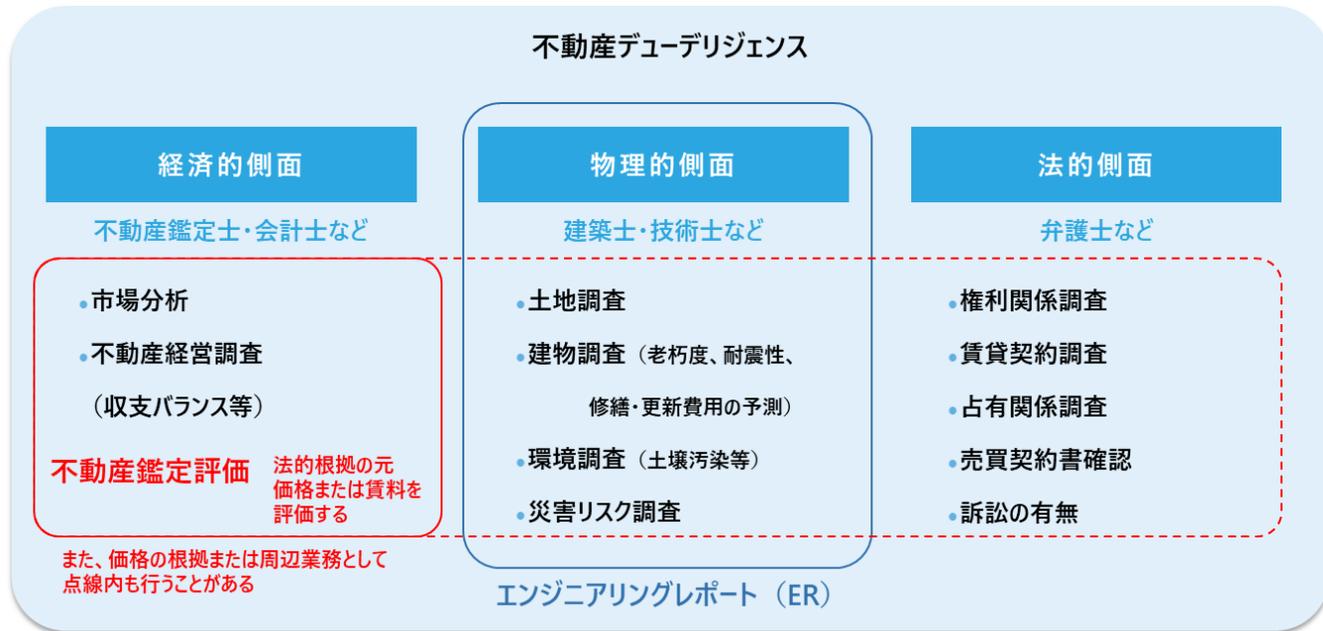
サステナビリティ
説明 NZBC Green Star / NABERS NZなどサステナビリティに関する基準をもとにBIMプロジェクトを評価するプロセスです。BIMでは、施設の企画、設計、施工、運用を含む施設ライフサイクルのすべての段階において、より持続可能な実践的要素を取り入れることができます。 BIM技術の利用により、意思決定のプロセスに鍵となるデータを取り入れて検討すれば、より持続可能な設計につながります。これにより別の建物やシステム設計間でサステナビリティを比較できます。そのほか、エネルギーや資材利用の複雑な分析を可能にし、サプライチェーンの効率的な調整を促したり、作業のやり直しやそれが引き起こす損失も低減します。プロジェクトに対して持続可能な要素を計画段階や設計段階から適用することは、設計に効果的な影響を与え、コストおよびスケジュールの決定にも効率的です。 この包括的なプロセスでは統合的な設計理念を掲げ、プロジェクトの最初の段階からあらゆる立場の関係者の参加を促して継続的な協議を取り込むことを目指します。そのためには、計画段階における契約にも統合的に盛り込んでおくことが必要となる場合があります。サステナビリティ目標の達成に加えて、NZBC認証取得を求めれば、所定の算定結果や文書、証拠の提出が義務付けられます。責任がしっかりと定義され明確に共有されれば、エネルギーのシミュレーションや計算、文書化は、統合された環境において実現できるでしょう。
利用価値 <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの初期においてチームメンバーが相互に影響し、共同作業し、調整すること促す 設計対象の用途かつ時間における検証を可能にする 早い段階で重要な情報が利用可能になるため、価格競争やスケジュールの対立に関する問題を効率的に解決できる 高い信頼性での設計の意思決定を促して設計プロセスを短縮し、その結果としてコストと時間を節約する プロジェクトの品質の向上 同時に作成される算定内容が検証に用いられる場合、設計後の文書作成の負担が軽減され、承認が早められる 建物の性能が最適化される結果、レベルの高いエネルギー管理が可能になり、施設の運用コストを削減する 環境に優しい持続可能な設計についての重要性をさらに認知できる プロジェクトチームがライフサイクルを通じて今後生じる価値について把握しやすくなる
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 設計オーサリングソフトウェア
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを操作し、ナビゲート、評価、検討する能力 NZBC Green Star / NABERS NZなどの評価機能についての知識 データベースを管理・更新する能力

法規遵守の検証
説明 モデルのバリエーションを確認するソフトウェアを使用して、プロジェクトが法規に適合しているかを検証するプロセスです。ソフトウェアによる法規遵守の検証はまだ一般的ではありませんが、将来的には設計業界に普及すると考えられます。
利用価値 <ul style="list-style-type: none"> 建物の設計が特定の法規に適合していることを確認する プロジェクト進行後では修正に時間と費用がかかるため、設計の初期段階に確認することで、法規の誤り、欠落、見落としの可能性を低減する 設計時に確認を行うことにより、準拠状況についての継続的なフィードバックが可能になる 各関係者によるBIM協定の審議や承認、打合せや現地視察、不適合箇所等の修正に関する時間を削減する 準拠についての検証作業の削減による時間の無駄をなく、設計プロセスがより効率的になる。時間コストを削減し、ミスを防ぐ
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 準拠の受信・確認・承認を行う地方自治体、業者の人員とシステム 地域特有の法規(条例など)についての知識 モデル確認用ソフトウェア 3Dモデルの操作
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> 設計確認のためのBIMオーサリングツールと設計の評価・検討のためのモデル確認ツールを使用する能力 法規遵守の検証用ソフトウェアを使用する能力と、適合を確認するための知識と経験

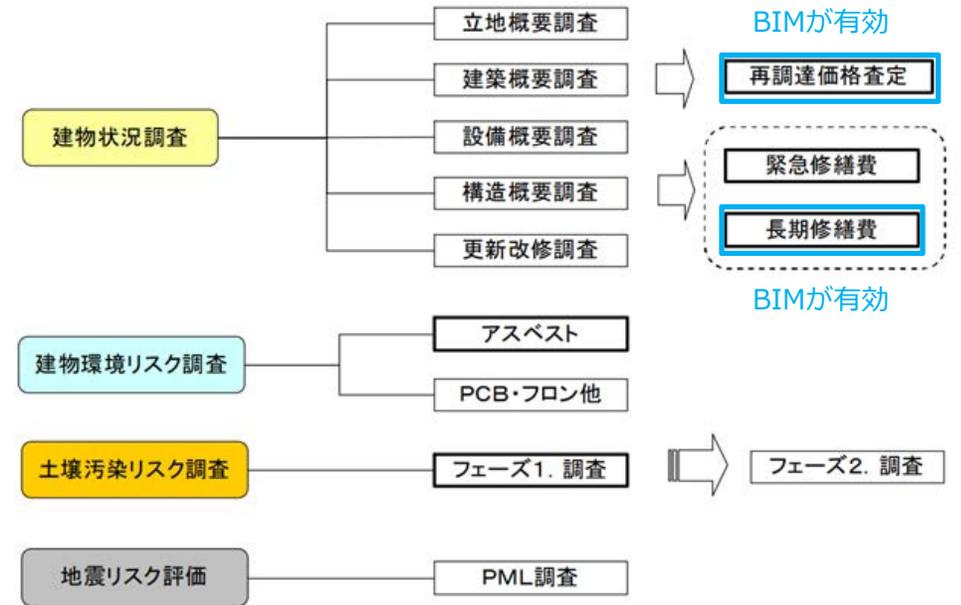
BIMUSE 21項目 翻訳版

記録モデルの作成
説明 記録モデルの作成は、施設の物理条件や構造、資産の正確な状態を表現するために用いられるプロセスです。記録モデルは、主要な建築、構造、機械、電気、給排水に関する情報を集約統合したものです。運用メンテナンス、資産データや竣工モデル(設計、施工、4D調整モデル、下書きの製作モデルから作成されたもの)にリンクすることで、プロジェクト全体を通じてのBIMの集大成として、記録モデルを建物の所有者または管理者に実行することが可能です。この情報は建物所有が将来的に活用したい場合、継続的な空間の計画システムを含む追加情報が重要な場合もあります。
利用価値 <ul style="list-style-type: none"> 将来、リノベーションのためのモデル作成と3Dにおける設計の調整をする手助けとなる 将来の利用に備えて建物環境についての記録の質を高める(例:リノベーションや改修履歴の文書化) 承認プロセスの補助をする(例:継続的な変更、法規の遵守) 施設の引き渡し時に必要なデジタルデータを届ける(例:履歴と契約がリンクすることによって、仕様で求められた事項と実際の完成品との比較が明確になる) 改善または建物の交換をもとに、将来のデータの修正を可能にする 建物や環境、建物内の空間についての正確なモデルを事業者に提供し、その他のBIM利用法との効果的な連携を生み出す 建物の引き渡し情報や、これらの情報の保存に必要なスペースを最小化する 事業者のニーズにより良い対応することで、より強固な関係性を築き、継続的な受注につながる 設計、施工、運用からのデータから、品質管理や環境性能など事業者から与えられる要件データの検証が可能になる
必要なリソース <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデル操作ツール 要求される成果物や品質を確保するための適切なモデル用のオーサリングツール 電子フォーマットによる必要情報へのアクセス メタデータによる資産と記録データのメタデータ(事業者の能力に左右される)
チームに必要な能力 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを操作、ナビゲート、評価、検討する能力 建物のアップグレードのためのBIMアプリケーションを使用する能力 正しい情報入力を確保するために施設運用プロセスを理解する能力 設計、施工、施設管理チームの間で効果的に情報を交換する能力
使用にあたり考慮すべき事項 <ul style="list-style-type: none"> 竣工モデルの作成に関する想定要件をBIM要件書に明記する(例:照準位置の許容誤差や設置要件は、冷凍機とは異なる場合がある) 竣工情報の作成に責任を持つ担当者やBIM担当者を選定する 竣工情報に関して想定される開発順序(LOD)、MEA(モデル要素責任分)に定義する(例:ある要素はLOD 200まで詳細化するが、その要素は竣工時の位置でモデリングされる)

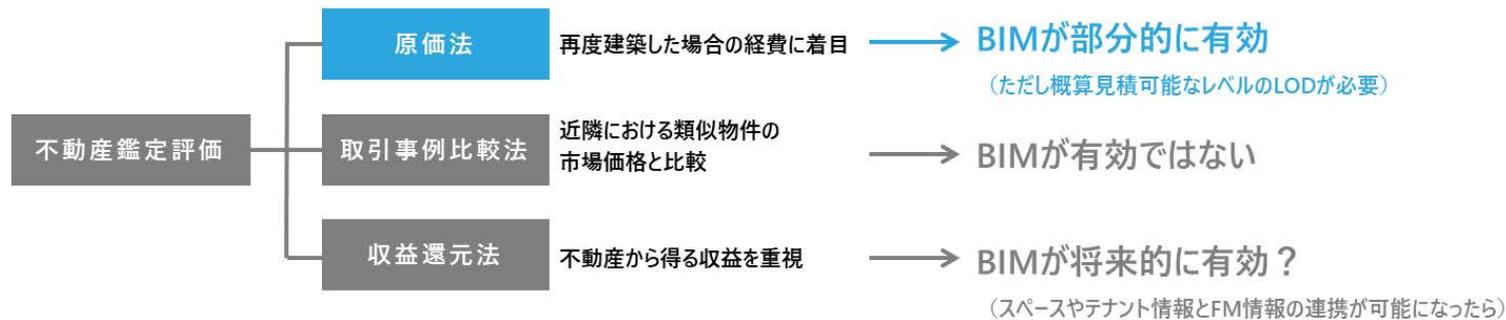
デューデリジェンス



ERにおけるBIMの有効性



不動産鑑定におけるBIMの有効性



最後に | 発注者メリット分析

①発注者へのヒアリング後、発注者から提出されたBIMへの要望

発注者へのBIMレクチャー、発注者へのヒアリング、業務の分析

発注者から提示されるBIMへの期待・要望

BIMに対する期待①

設計レビュー・図面承認
(設計・施工・運用)

BIMモデルとして建築データが三次元で構築され、属性情報から建築、設備の仕様を確認出来る事により、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報を把握でき、設計者、施工者との情報格差も生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となる

BIMに対する期待②

情報へのアクセシビリティ
(設計・施工・運用)

情報がデジタルデータとして納品されることにより、検索性に優れ、スキル、経験値によらず同質な情報にアクセスできる事

BIMに対する期待③

付加価値の創出
(運用)

所有不動産のエビデンスとしてBIMモデルが認められ、不動産取引に際して有利な取り扱い（価格優位性、物件価値の向上）、評価となる事。

要望が文章になっているだけでは、受注候補者に伝わらなかったり、誤解を生む

BIMで付加価値の創出を行いたい



発注者

EIR



施工BIMのフルBIMを渡せばよいのかな？



受注候補者A

弊社のFMシステムを提示すれば付加価値になる？



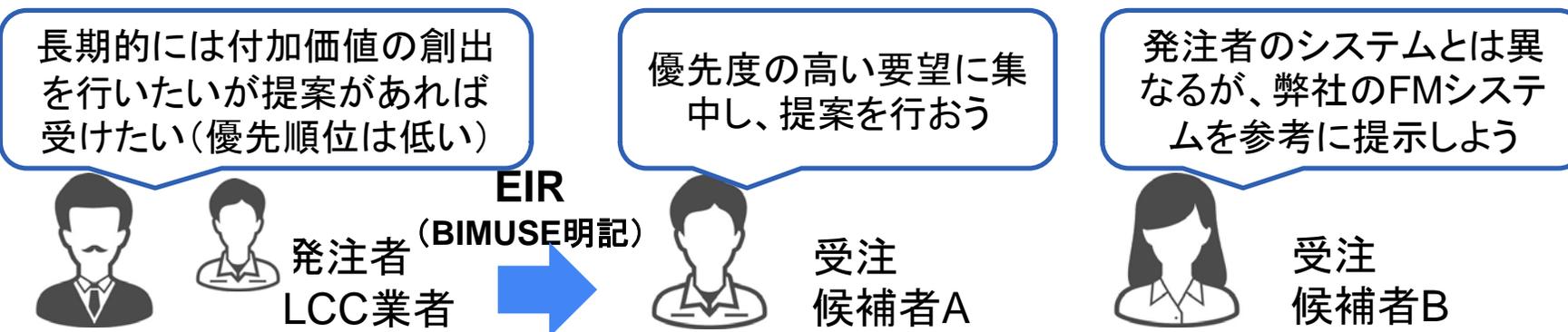
受注候補者B

最後に | 発注者メリット分析 ⇒ BIMUSEに分解

②BIMのゴールを分解し、BIMUSEに落とし込む 優先度を定め、EIRに落とし込む

設計承認の最適化	設計と施工の最適化	維持管理のデジタル化	情報への高いアクセスビリティ	付加価値の高い資産情報の創出	
空間情報が三次元で共有されることにより、建築・設計経験の少ない担当者でも容易に空間情報の把握と承認が可能になる	設計、施工段階にて各種の検証を三次元にて実施する事が出来るため、設計者、施工者との情報格差が生じにくく、打合せの合理化が図れ、かつ適切な判断が可能となる	荒井商店が推進している維持管理のデジタル化のために維持管理BIMデータとFMのシステムの情報を連携させたい	竣工時に引き渡される各種情報が、竣工時のBIMモデルに紐付けされる形で納品されることにより、検索性に優れ、スキル、経験値によらず同質な情報にアクセスできる	所有不動産のエビデンスとしてBIMモデルが認められ、不動産取引に際して有利な取り扱い（価格優位性、物件価値の向上）、評価につながる ※長期的なゴールとして持っているが、現時点で発注チーム側に明確な手法が確立できていないため、提案があれば提示いただきたい	
⑥ 設計レビュー 優先度：高	⑦ 設計オーサリング ⑪ 3Dに関する調整（干渉チェック） 優先度：中	⑱ 建物（保全）の維持管理スケジュール 優先度：高	⑩ 記録モデルの作成 優先度：低	⑰ 資産管理 優先度：低	
06 DR 設計レビュー Design Review	07 DA 設計オーサリング Design Authoring	11 CD 干渉チェック 3D Coordination	18 BM 建物（保全）の維持管理 Building (Preventive) Maintenance Scheduling	16 RM 記録モデルの作成 Record Modeling	17 AM 資産管理 Asset Management

発注者の要望をBIMUSEに分解し、優先度を明確に伝える。提案希望も伝える



最後に | 発注者メリット分析 ⇒ BIMUSEに分解 ⇒ EIRBEP活用

③BIMUSEをEIRにて明確に示し、各フェーズのBEP毎に、各社に期待するBIMUSEを共有します。

EIR

作成者	発行	日時
株式会社日建設計	株式会社日建設計	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日時	レビュー担当者	コメント
Rev.01	2020.08.01	日建設計 清水浩司	発行決定により発行

2. プロジェクト情報

3. プロジェクトゴール

このプロジェクトに関する発注者のBIMのゴールと期待値をリスト化する。この表は、プロジェクトに参画するBIMの利用法を定めることを手助けし、それがプロジェクトのゴールと標準に一致しているようにする。BIMの各フェーズの期待値として、BIMUSEを参照のこと。この情報は、および関連するものから維持する。

優先度	ゴールの説明 - 期待値	いかにして (BIM)	BIMの利用法
高	設計プロセスの透明化	透明な設計プロセスが実現されることにより、建築・設計プロセスの透明化が促進され、リスク管理が可能になる	①設計レビュー
中	設計と施工の連携	設計・施工現場にて各職種の連携を促進し、現場での連携を促進し、施工の効率化を図る。かつ、リスク管理が可能になる	②設計・施工の連携 ③3Dに繋ぎ連携 ④(予定)
中	維持管理のデジタル化	現場で発生するデータをデジタル化し、維持管理の効率化を図る。また、リスク管理が可能になる	⑤記録モデルの作成 ⑥記録モデルの作成

06
DR
設計レビュー
Design Review

07
DA
設計オーサリング
Design Authoring

11
CD
手掛チェック
3D Coordination

16
RM
記録モデルの作成
Record Modelling

17
AM
資産管理
Asset Management

18
BM
建物(保全)の維持管理
Building (Preventative)
Maintenance Scheduling



BEP/設計

作成者	発行	日時
株式会社日建設計	株式会社日建設計	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日時	レビュー担当者	コメント
----	----	---------	------

2. プロジェクト情報

3. プロジェクトゴール

6. 発注者が要求するプロジェクトのためのBIM利用法

この情報は、プロジェクト EIR またはその他の関連する文書から抽出する。プロジェクトのEIRが存在しない場合、プロジェクトゴールの表を利用し、プロジェクトゴールやチームの特性、能力を基に、BIM利用法を選択する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント (チームの特性、個々の能力等を具体的に)
①設計レビュー	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。
②設計・施工の連携	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。

7. プロジェクトのためのプロジェクトチームの追加的なBIM利用

プロジェクトチームは、利便性を高めるための追加的なBIM利用について合意する場合があります。この情報は以下の表を用いて整理する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント
①設計レビュー	設計者	利便性を高め、施工に連携を促進し、品質向上を図ります。

06
DR
設計レビュー
Design Review

17
AM
資産管理
Asset Management

BEP/施工

作成者	発行	日時
株式会社日建設計	株式会社日建設計	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日時	レビュー担当者	コメント
----	----	---------	------

2. プロジェクト情報

3. プロジェクトゴール

6. 発注者が要求するプロジェクトのためのBIM利用法

この情報は、プロジェクト EIR またはその他の関連する文書から抽出する。プロジェクトのEIRが存在しない場合、プロジェクトゴールの表を利用し、プロジェクトゴールやチームの特性、能力を基に、BIM利用法を選択する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント (チームの特性、個々の能力等を具体的に)
①設計レビュー	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。
②設計・施工の連携	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。

7. プロジェクトのためのプロジェクトチームの追加的なBIM利用

プロジェクトチームは、利便性を高めるための追加的なBIM利用について合意する場合があります。この情報は以下の表を用いて整理する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント
①設計レビュー	設計者	利便性を高め、施工に連携を促進し、品質向上を図ります。

07
DA
設計オーサリング
Design Authoring

11
CD
手掛チェック
3D Coordination

16
RM
記録モデルの作成
Record Modelling

BEP/維持管理BIM

作成者	発行	日時
株式会社日建設計	株式会社日建設計	2020.12.20

1. 変更記録

変更	日時	レビュー担当者	コメント
----	----	---------	------

2. プロジェクト情報

3. プロジェクトゴール

6. 発注者が要求するプロジェクトのためのBIM利用法

この情報は、プロジェクト EIR またはその他の関連する文書から抽出する。プロジェクトのEIRが存在しない場合、プロジェクトゴールの表を利用し、プロジェクトゴールやチームの特性、能力を基に、BIM利用法を選択する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント (チームの特性、個々の能力等を具体的に)
①設計レビュー	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。
②設計・施工の連携	発注者/BIMマネージャー	BIM設計の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。発注者(発注)の透明なプロセスを確保し、リスク管理を促進します。

7. プロジェクトのためのプロジェクトチームの追加的なBIM利用

プロジェクトチームは、利便性を高めるための追加的なBIM利用について合意する場合があります。この情報は以下の表を用いて整理する。

BIM利用法	責任を負う当事者	コメント
①設計レビュー	設計者	利便性を高め、施工に連携を促進し、品質向上を図ります。

17
AM
資産管理
Asset Management

18
BM
建物(保全)の維持管理
Building (Preventative)
Maintenance Scheduling

EIRでBIMのゴール、優先度、期待するフェーズを明記

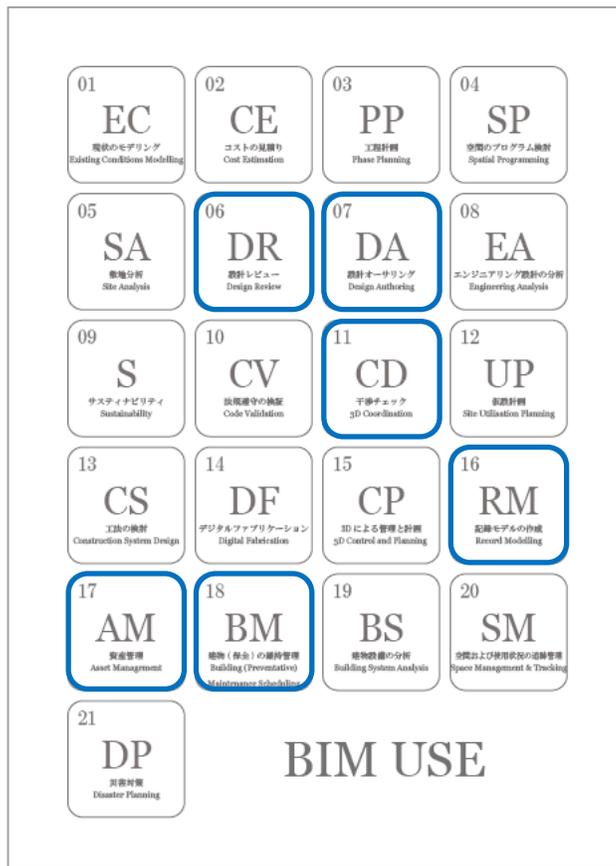
BEP/設計での契約

BEP/施工での契約

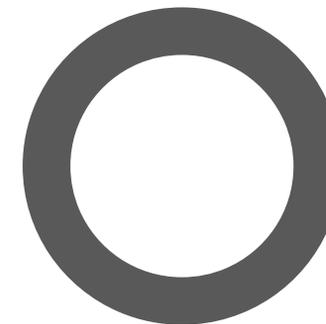
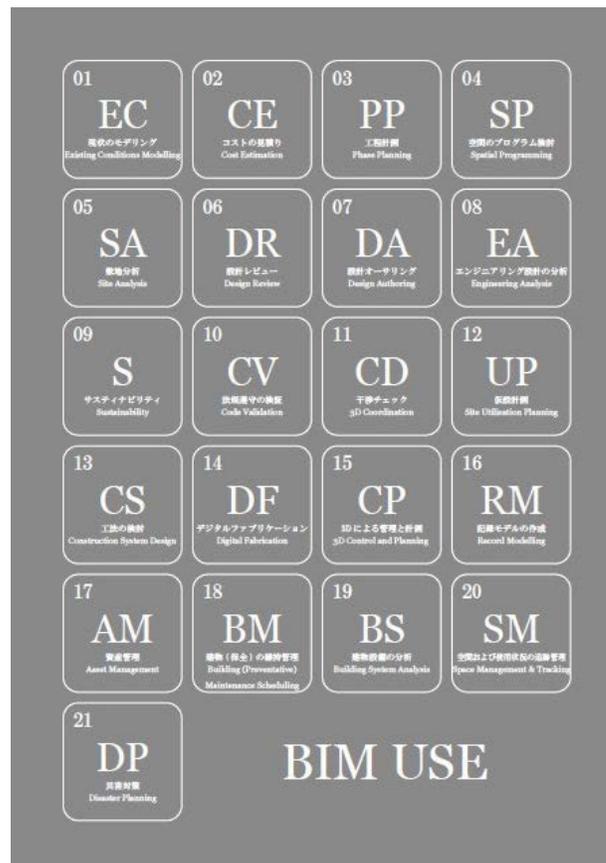
BEP/維持管理BIMでの契約

最後に | 発注者メリット分析 ⇒ BIMUSEに分解 ⇒ EIRBEP活用 ⇒ 国内版BIMUSE提案

今回、効果が確認できたBIMUSEを建築BIM推進会議の場や来年度のBIMモデル事業を活用し、BIMUSEを日本版に改訂することで、国内のライフサイクルコンサルティング業務の推進に役立てることを提案します。



建築BIM推進会議
BIMモデル事業
検証



ライフサイクルコンサルティング
業務の推進

BIMUSE Ver.01 (翻訳版)

BIMUSE Ver.02 (国内版)

NIKKEN
EXPERIENCE, INTEGRATED

